Bedienungsanleitung
Spannungsverstärkersystem 30V300
instruction manual
voltage amplifier system 30V300



Bitte die Bedienungsanleitung vor dem Anschalten des Gerätes sorgfältig lesen. Beachten Sie bitte insbesondere die Sicherheitshinweise!

Read carefully before switching on the power! Please also see the instructions for safety while using piezoelectric actuators and power supplies!



Geschäftsführer: Dr. Bernt Götz • Telefon 03641/66880 • Fax 03641/668866 • www.piezosystem.com



Deutsche Version: 07.06.2012 von AS
english version: 2012-07-05 by JL

Geschäftsführer: Dr. Bernt Götz • Telefon 03641/66880 • Fax 03641/668866 • www.piezosystem.com





Inhaltsverzeichnis





1. Gegenstand

Diese Anleitung beschreibt die Serie Spannungsverstärker 30V300 von ***piezosystem jena***. Weiterhin finden Sie Sicherheitshinweise zum Umgang mit Piezoelementen.

Bei Problemen wenden Sie sich bitte an den Hersteller des Gerätes:
piezosystem jena GmbH, Stockholmer Straße 12, 07747 Jena.
Tel: (0 36 41) 66 88-0

2. Zertifizierung von *piezosystem jena*



Die Firma ***piezosystem jena GmbH*** arbeitet seit 1999 nach einem nach DIN EN ISO 9001 zertifizierten Qualitätsmanagementsystem, dessen Wirksamkeit durch regelmäßige Audits durch den TÜV geprüft und nachgewiesen wird.



Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen für den Betrieb und Umgang mit Piezoaktoren. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, diese Informationen zu lesen. Piezopositioniersysteme sind mechanische System von höchster Präzision. Durch den richtigen Umgang stellen Sie sicher, dass das System die geforderte Präzision auch über lange Zeit einhält.





3. Konformitätserklärung



CE Declaration of Conformity

The product

Part number:	**E-460-011 (30V300)** **E-460-111 (30V300CL)** **E-468-011 (30V300nanoX)** **E-468-111 (30V300nanoXCL)**
Product name:	**30V300**
Description:	piezo amplifier

Manufacturer:	***piezosystem jena* GmbH** Stockholmer Straße 12 07747 Jena

to which this declaration relates is in conformity with the following standards or normative documents:

EN 50082, part 2
EN 55011, class B
EN 60204-1
EN 61010-1
EN 61326-1

The declaration is world-wide valid as the manufacturer´s declaration of compliance with the requirements of the above mentioned national and international standards.

Declaration issued by:

***piezosystem jena* GmbH**
Dr. Bernt Götz
President
Stockholmer Straße 12
07747 Jena

Jena, 30 May 2012

FB4.14-21-01

phone: +49 (3641) 66880 • fax: +49 (3641) 668866 • info@piezojena.com • http://www.piezosystem.com





4. Lieferumfang

Bitte prüfen Sie nach Erhalt die Vollständigkeit der Lieferung, bestehend aus:

- Spannungsverstärker Serie 30V300
- Weitbereichsnetzteil 24VDC
- Bedienungsanleitung
- CD-ROM mit Treiber, Software und Bedienungsanleitung

5. Allgemeine Hinweise zu Piezoaktoren und Spannungsverstärkern

- Piezoaktoren von ***piezosystem jena*** werden mit Spannungen bis 150V angesteuert. Beachten Sie bitte die Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit diesen Spannungen.
- Nach dem Transport von Piezoaktoren sollten sich diese vor dem Einschalten ca. 2h der Raumtemperatur anpassen können.
- Piezoaktoren sind stoß- und schlagempfindlich (Bruchgefahr). Vermeiden Sie auch bei eingebauten Piezoaktoren derartige Einwirkungen. Durch den piezoelektrischen Effekt können bei Stoß- oder Schlageinwirkungen Spannungen erzeugt werden, die zu Überschlägen führen können.
- Piezoaktoren sind mit hohen Druckkräften belastbar. Ohne Vorspannung dürfen sie nicht auf Zug belastet werden. Beachten Sie, dass bei Stoßeinwirkungen (z.B. Herunterfallen) und bei hochdynamischen Anwendungen Beschleunigungen des Keramikmaterials und somit auch Zugkräfte auftreten. Piezoaktoren mit mechanischer Vorspannung können im Rahmen der Vorspannung auf Zug belastet werden.
- Durch strukturbedingte Verlustprozesse innerhalb der Keramik kommt es zu einer Erwärmung beim dynamischen Betrieb. Bei ungenügenden Kühlungsmaßnahmen kann es zu Ausfällen kommen. Eine Erwärmung über der Curietemperatur (übliche Werte ca. 140°C - 250°C) lässt den piezoelektrischen Effekt verschwinden.
- Piezoaktoren können elektrisch als Kondensatoren angesehen werden. Die Entladungszeiten liegen im Bereich von Stunden bis Tagen. Deshalb können auch nach Trennung der Piezoaktoren von der Spannungsversorgung hohe Spannungen anliegen. Bleibt der Aktor mit der Elektronik verbunden, so wird er innerhalb einer Sekunde nach dem Abschalten auf ungefährliche Spannungswerte entladen.



- Piezoaktoren können allein durch Erwärmung oder Abkühlung durch die dadurch erfolgende Längenänderung eine Spannung an den Anschlüssen erzeugen. Bedingt durch die Eigenkapazität ist das Entladungspotential nicht zu vernachlässigen. Bei üblicher Raumtemperatur ist dieser Effekt unbedeutend.
- Piezoaktoren von ***piezosystem jena*** sind justiert und verklebt. Ein Öffnen der Stellelemente führt zur Dejustage. Eine Beschädigung des inneren Aufbaus ist dabei nicht auszuschließen. Dieses kann zur Funktionsunfähigkeit führen.
- Geräte von ***piezosystem jena*** dürfen deshalb nicht geöffnet werden. Ein Öffnen führt zum Garantieverlust!
- Verwenden sie nur mitgelieferte Kabel und Verlängerungen. So können Geräteausfälle durch evtl. falsche Verbindungen verhindert werden.
- Bei Problemen wenden Sie sich bitte an piezosystem jena oder an den jeweiligen Händler. Die für die jeweiligen Länder verantwortlichen Repräsentanten finden Sie auf unserer Webseite http://www.piezojena.de unter der Rubrik Repräsentanten.

Achtung! Trotz mechanischer Vorspannung können Stoßkräfte (z.B. Fallenlassen oder Anstoßen) zu einer Beschädigung des eingebauten Keramikelementes führen. Bei Beschädigungen des Piezoaktors aufgrund derartiger Einwirkungen können wir keine Garantie übernehmen. Bitte gehen Sie deshalb sehr sorgfältig mit Ihrem Piezoaktor um.

6. Sicherheitshinweise

Symbole:



GEFAHR! Dieses Symbol weist auf die Gefahr von Elektrounfällen hin. Damit verbundene Warnhinweise sind unbedingt zu beachten.



ACHTUNG! Dieses Symbol weist auf zu beachtende Anweisungen in der Bedienungsanleitung hin, die zusätzliche Hinweise zur Bedienung und Warnung enthalten.

GEFAHR 

- Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall! Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden können. Das Öffnen oder Entfernen der Abdeckungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen oder zu anderen gefährlichen Situationen führen.



Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischen Personal durchgeführt werden.

- Vermeiden Sie unbedingt das Eindringen von Flüssigkeiten in die Geräte! Diese können zu einem elektrischen Schlag, Brand oder Fehlfunktionen des Gerätes führen.

Achtung 

- Achten Sie auf ausreichende Belüftung der Steuerelektronik. Lüftungsschlitze dürfen nicht blockiert werden. Die Geräte sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen (z.B. Heizung, Ofen usw.) aufgestellt werden.
- Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Geräte oder die Kabel!
- Betreiben Sie die Geräte von ***piezosystem jena*** nur in sauberer und trockener Umgebung. Nur dafür speziell vorgesehene Geräte (z.B. auch Piezoelemente) dürfen unter abweichenden Umgebungsbedingungen betrieben werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Zubehör (z.B. Verlängerungskabel).
- ***piezosystem jena*** übernimmt keine Garantie bei Fehlfunktionen durch fremdes Zubehör. Besonders geregelte Systeme sind nur in dem von ***piezosystem jena*** ausgelieferten Zustand voll funktionstüchtig. Das Verwenden zusätzlicher Kabel oder abweichender Stecker verändert die Kalibrierung und andere spezifizierte Daten. Dieses kann bis zur Fehlfunktion der Geräte führen.
- Piezoelemente sind empfindliche Präzisionsgeräte von großem Wert. Bitte behandeln Sie die Geräte dementsprechend. Achten Sie auf eine mechanisch saubere Befestigung der Piezoelemente, ausschließlich an den dafür vorgesehenen Befestigungsstellen!

Unter den nachfolgend aufgeführten Umständen müssen die Geräte sofort vom Netz getrennt und ein Servicetechniker konsultiert werden:

- beschädigte Kabel (z.B. Netzkabel)
- Flüssigkeiten sind in das Gerät gelangt
- Geräte waren Regen ausgesetzt oder sind mit Wasser in Berührung gekommen

Gerät funktioniert bei Bedienung entsprechend der Bedienungsanleitung nicht ordnungsgemäß

6.1. Pflege und Wartung

ACHTUNG 

- Schalten Sie das Gerät immer aus und ziehen Sie den Netzstecker, bevor Sie das äußere Gehäuse reinigen.
- Verwenden Sie zum Reinigen ein gut ausgewrungenes Tuch. Verwenden Sie niemals Alkohol, Benzin, Verdünner oder andere leicht entflammbare Substanzen. Ansonsten besteht Feuergefahr oder die Gefahr eines elektrischen Schlages.

6.2. Umgebungsbedingungen

Das Gerät ist unter folgenden Umgebungsbedingungen einsetzbar:

- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 5 ... 35 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 95% (nicht kondensierend)

Die empfohlenen Einsatzbedingungen sind:

- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 20...22 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 80% (nicht kondensierend)

7. Kurzanleitung, Funktionskontrolle

Bitte überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit (siehe Packliste) und auf Unversehrtheit aller angegebenen Lieferpositionen.

Sichtprüfung Aktor und Spannungsverstärker:

- Kopf- und Deckplatte des Aktors (wenn vorhanden) müssen parallel zueinander stehen
- keine Kratzer auf Grund- und Deckplatte
- bitte informieren Sie ***piezosystem jena*** sofort bei Beschädigung des Systems
- bitte lassen Sie sich Transportschäden vom Lieferanten (Paketdienst o. ä.) bestätigen

Bitte prüfen Sie vor dem Einschalten des Systems:

- Netzschalter ist ausgeschaltet
- Vorhandene Betriebsspannung ist mit der am Gerät angegebenen identisch.
- Schließen Sie die Stromversorgung an.
- Schließen Sie das Piezoelement an die OUT-Buchse an.
- Schließen Sie den Stecker des Messsystems, wenn vorhanden, an die Sensorbuchse an
- Schalten Sie das Gerät mit Hilfe des Schalters an der Frontplatte in den ON-Betrieb.
- Die Error-LED blinkt kurz auf und die ON-LED leuchtet. Es erfolgt ein kurzer Selbsttest des Verstärkers (Softstart).
- Bei jedem Einschalten wird der Spannungsbereich von -20V bis 130V langsam durchlaufen. Dies dient zum Schutz des Aktors vor Depolarisationserscheinungen.
- Schalten Sie die Regelung, wenn vorhanden, durch Druck auf den closed loop Taster ein. Die Leuchtdiode „CL“ leuchtet.
- Nun kann die Position mit dem Drehknopf „OFFSET“ eingestellt werden.
- Leuchtet die LED „OOR“ dauerhaft auf, liegt ein Fehler vor.
- Schalten Sie das Gerät bitte aus.
- Die Funktionskontrolle ist hiermit abgeschlossen!



8. Beschreibung des Spannungsverstärkers 30V300

8.1. Allgemeines

Als unabhängiger Verstärker wurde die Serie 30V300 speziell für die hohen Anforderungen einer OEM-Applikation konzipiert. Die Geräte zeichnen sich durch Robustheit und Zuverlässigkeit aus, sind variabel montierbar und können mit einer Versorgungsspannung von bis zu 30V DC universell eingesetzt werden. Lieferbar ist die Serie 30V300 sowohl mit Anschraublaschen als auch in 19“-Einschub-Gehäuseausführung.

Die Verstärker können für Aktoren mit und ohne integriertem Messsystem verwendet werden. Piezoaktoren die mit DMS oder kapazitivem Messsystem ausgerüstet sind, werden durch den integrierten PID-Regler drift- und hysteresefrei positioniert.

Zudem bietet die Serie 30V300 die Möglichkeit, ein Piezoelement manuell mittels Potentiometer oder über analoge Steuerspannungen 0...10V zu steuern.

Die Verstärker der Serie 30V300 besitzt eine interne Temperaturüberwachung, die bei Bedarf die aktive Kühlung einschaltet.

Alle Bedienelemente sind von der Frontseite aus bedienbar. Verlängerungskabel für einen Aktoreinsatz auch in größerer Entfernung vom Verstärker sind bei ***piezosystem jena*** erhältlich.



8.2. Technische Daten

Spannungsversorgung [V]	10...30 DC
Max. Stromaufnahme	5A bei 10V DC (2A bei 24V DC)
Betriebsspannungsbuchse	Kleinspannungsbuchse mit 2,1mm-Stift
Abmessungen BxHxT [mm]	130mm x 86mm x 230mm
Masse [g]	1800
Kanalanzahl	1
Ausgangsleistung [W]	max. 39
Ausgangsstrom [mA]	300 (konstant) 2 * 150 (bei nanoX)
Ausgangsspannung [V]	-20 ... 130
Ausgangsspannung 2 [V]	130 ... -20 (nur bei nanoX)
Ausgangsbuchse (OUT)	LEMO 0S.302 (30V300 / 30V300CLE) ODU 3polig (30V300nanoX, 30V300nanoX CLE)
Modulationseingang (MOD)	0...10V BNC
Eingangswiderstand	10kΩ
Monitorspannung (MON)	-2 ... +13V BNC (0...10V bei CLE)
Ausgangswiderstand	<100kΩ OL / <1kΩ CLE
Rauschen Ausgangsspannung	<0,3mV$_{\text{RMS @ 500Hz}}$
Bandbreite [Hz]	4000
Polarität	positiv
Messsystem-Buchse (nur CLE)	ODU 4polig
Besonderheiten	temperaturgeregelte Lüftersteuerung, Aktorkurzschlußerkennung

Tabelle 1: technische Daten 30V300



8.3. Inbetriebnahme

Das Gerät wird rückseitig an die Spannungsversorgung angeschlossen. Beachten Sie die richtige Spannung und die richtige Polung. Achten Sie in diesem Zusammenhang auch auf die richtige Zuordnung von Modulationssignal und Monitorsignal an den frontseitigen BNC-Buchsen, wenn Sie diese benutzen.

Die Piezoaktoren werden mit Spannungen bis +130V angesteuert. Bitte achten Sie auf den Berührungsschutz.

Nach dem Einschalten erfolgt für 10s eine Formatierungssequenz (Softstart) des Piezoaktors. Dabei wird einmal der gesamte ungeregelte Spannungs- und Wegbereich durchlaufen. In dieser Zeit sind Modulationsbuchse und Offsetpotentiometer inaktiv. Anschließend schaltet das Gerät in den normalen Betriebsmodus, die Regelung (falls vorhanden) nimmt dabei den vor dem Ausschalten gesetzten Zustand an (open loop oder closed loop).

Eine spezielle Schutzschaltung ist in der Lage, kritische Betriebszustände, hervorgerufen durch Kurzschlüsse am Aktor bzw. defekte Kabel, zu erkennen. In diesem Fall werden die Endstufen deaktiviert und die „ON“-LED erlischt. Das Gerät prüft dann aller 4s für 200ms, ob der Kurzschluss noch besteht. Dies ist erkennbar am Aufblitzen der „ON“-LED. Wird der Kurzschluss entfernt, nimmt das Gerät seine Funktion wieder auf und die „ON“-LED leuchtet.

8.4. Bedienung

Der Aktor wird über die LEMO-Buchse (ODU3pol. bei nanoX) des Gerätes angeschlossen. Das Potentiometer dient der Einstellung der Ausgangsspannung (OFFSET). Hiermit wird die Ruhelage des Aktors eingestellt. An die Buchse MOD (Modulationseingang) kann ein externes Steuersignal im Bereich von 0 bis +10V angelegt werden. Damit sind unter Beachtung der dynamischen Bandbreite Scanfunktionen realisierbar.

Zur Vermeidung von Schäden am Piezoelement wird empfohlen, vor dem Ein- bzw. Ausschalten des Spannungsverstärkers das Potentiometer auf Linksanschlag zu stellen.

Durch Überlagerung von Modulationsspannung und eingestellter Offset-Spannung können Spannungen bis 150V generiert werden. Ein dauerhafter Betrieb in diesem Betriebszustand ist unbedingt zu vermeiden, da dies die Lebensdauer der Piezokeramik beeinträchtigt

Außerdem leuchtet bei einer Bereichsüberschreitung die „OOR“-Anzeige auf. Es erfolgt keine automatische Abschaltung der Überspannung! Diese spricht nur bei geräteinternen Fehlern an.

Zur Durchführung hochgenauer Positionierungen im sub-µm Bereich ist es sinnvoll das Gerät ca. 2 Stunden vor der Messung in Betrieb zu nehmen. Erst nach dieser Zeit haben sich stabile Temperaturverhältnisse eingestellt. Vorteilhaft für präzise Positionieraufgaben wirkt sich eine konstante Umgebungstemperatur aus. Bedenken Sie, dass Temperaturänderungen von ΔT = 5K bei Stahl mit einer Länge von 20cm eine Längenänderung von 13µm hervorrufen.

Die besonderen Eigenschaften von Piezoelementen wie Hysterese und Drift können bei Nichtbeachtung Ungenauigkeiten verursachen.

In unserer "piezofibel" sind die grundlegenden Eigenschaften von Piezoaktoren ausführlich beschrieben. Zusätzliche Informationen finden sie in unserem Hauptkatalog. Für weitere Informationen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Nach dem Einschalten zeigt die ON-LED die Betriebsbereitschaft an. Bei Linksanschlag des Potentiometers für den OFFSET befindet sich der Aktor an seiner Nullposition des Hubbereiches. Wird der Einstellregler anschließend bis zur rechten Endlage gedreht, so wird der maximale Weg zurückgelegt. Dieser Weg ist von der Spezifikation des Aktors abhängig und kann je nach Aktor variieren.

Die rote OOR-LED zeigt Übersteuerung und Untersteuerung an. In diesem Fall bitte Übersteuerung / Untersteuerung vermeiden, durch Reduzierung oder Abstellen des Modulationssignals. Sollte die Anzeige nicht erlöschen, Gerät sofort ausschalten!

8.5. Modulationseingang: MOD

An diesem Eingang kann ein analoges Modulationssignal im Bereich von 0 bis +10V eingespeist werden. So kann der Hub ferngesteuert eingestellt werden. Es erfolgt eine Addition der am Modulationseingang anliegenden Spannung mit der am Potentiometer „DC-Level“ eingestellten Offsetspannung. Diese Offsetspannung besitzt ebenfalls einen Bereich von 0 bis +10V. In Verbindung mit der extern eingespeisten Spannung darf die Summenspannung diesen Bereich nicht verlassen. Spannungen außerhalb des zulässigen Bereiches werden durch die OOR-Anzeige signalisiert.



8.6. Monitorausgang: MON

8.6.1. 30V300 / 30V300nanoX:

Über diesen Anschluss wird die Ausgangsspannung im Verhältnis 10:1 (-2 bis +13V) angezeigt. Das Ausgangssignal kann z.B. über ein Oszilloskop dargestellt werden. Dieses ist besonders bei dynamischer Ansteuerung empfehlenswert.

Beachten Sie den Innenwiderstand des Monitorausgangs. Verwenden Sie nur entsprechend hochohmige Messgeräte, um keine Verfälschung des Messsignals zu erhalten! Angeschlossene Messgeräte sollten mindestens 10MΩ Innenwiderstand besitzen. Der Ausgang ist kurzschlussfest, verträgt aber keine injizierten Spannungen.

8.6.2. 30V300CLE / 30V300nanoX CLE:

Über diesen Anschluss wird die Spannung des Messsystems (0 bis 10V) angezeigt. Dieses ist besonders bei dynamischer Ansteuerung empfehlenswert.

Beachten Sie den Innenwiderstand des Monitorausgangs. Verwenden Sie nur entsprechend hochohmige Messgeräte, um keine Verfälschung des Messsignals zu erhalten! Angeschlossene Messgeräte sollten mindestens 10MΩ Innenwiderstand besitzen. Der Ausgang ist kurzschlussfest, verträgt aber keine injizierten Spannungen.

8.7. Aktor-Anschluss: OUT

Über diese Buchse wird der Aktor angeschlossen.

8.8. Taster closed-loop (nur CLE)

Die Variante 30V300CLE und 30V300nanoX CLE verfügen über eine elektronische Regelung, um Hysterese und Drift des Piezoaktors auszugleichen. Bitte beachten Sie bei dynamischer Ansteuerung die Regelzeiten, um eine korrekte Positionierung zu ermöglichen.

8.9. ERROR-LED

Die ERROR-LED signalisiert den Ausfall bzw. eine nicht im Arbeitsbereich liegende Betriebsspannung des Verstärkers. Mögliche Ursachen sind Übermodulation oder eine unzureichende externe Stromversorgung.



9. Möglichkeiten der Fehlerbeseitigung

Bei Nichtfunktion des Gerätes trotz scheinbar intakter Anzeigen kontrollieren Sie bitte die Kabel auf Beschädigung oder Kurzschlüsse. Starke Zugbelastungen an den Steckern können zu Unterbrechungen führen.

Fehler	mögliche Abhilfe
ERROR-LED leuchtet	das mitgelieferte Netzteil liefert keine Spannung, bitte das Netzteil überprüfen
fehlerhafte, unlogische Anzeigewerte	Sensorkabel und Aktoranschluss überprüfen
ON-LED leuchtet nicht	Spannungsversorgung kontrollieren, wenn LED kurz aufblitzt und wieder erlischt, dann liegt eventuell Kurzschluss im Aktor oder im Verstärker vor
OOR-LED leuchtet	Überprüfen Sie die Stellung des Potentiometers und die Größe des Modulationssignals. Eine zu große Modulationsspannung über- oder untersteuert den Verstärker. Entfernen Sie zur Kontrolle die Modulation oder verringern Sie die Steuerspannung bis die LED erlischt.

Tabelle2: Fehlerbeseitigung

Das Gerät wird vor der Auslieferung auf den dazugehörenden Aktor mit integriertem Messsystem individuell kalibriert. Ein Tausch der Aktor-Verstärker-Kombination führt zu Ungenauigkeiten in der Stellbewegung und ist deshalb nicht empfehlenswert. Wird bei Einsatz eines anderen Aktors dieser oder das Gerät beschädigt, kann keine Garantie übernommen werden!

Das Gerätekonzept erlaubt Anpassungen an Kundenwünsche bezüglich der technischen Eckwerte wie z.B. Versorgungsspannung oder Ausgangsspannung. Um Möglichkeiten für Ihr spezielles Problem zu finden, kontaktieren Sie bitte unseren technischen Service.

Anpassungen sind in jedem Fall kostenpflichtig.





10. Ihre Notizen



table of contents





1. introduction

This manual describes the 30V300 voltage amplifier series from ***piezosystem jena***. You will also find additional information regarding piezoelectric products.

Definition: All systems from ***piezosystem jena,*** such as electronics, actuators, and optical systems, are called units.

If you have any problems please contact the manufacturer of the system: ***piezosystem jena GmbH***, Stockholmer Strasse 12, 07747 Jena.
Phone: +49 36 41 66 88-0

2. certification of *piezosystem jena*



The company ***piezosystem jena GmbH*** has worked according to a DIN EN ISO 9001 certified quality management system since 1999. Its effectiveness is verified and proven by periodic audits by the TÜV.



This instruction manual includes important information for using piezo actuators. Please take the time to read this information. Piezo positioning systems are mechanical systems that are capable of the highest precision. Correct handling guarantees the maintenance of this precision over a long period of time.



3. Declaration of conformity



CE Declaration of Conformity

The product

Part number:	**E-460-011 (30V300)** **E-460-111 (30V300CL)** **E-468-011 (30V300nanoX)** **E-468-111 (30V300nanoXCL)**
Product name:	**30V300**
Description:	piezo amplifier

Manufacturer:	***piezosystem jena* GmbH** Stockholmer Straße 12 07747 Jena

to which this declaration relates is in conformity with the following standards or normative documents:

EN 50082, part 2
EN 55011, class B
EN 60204-1
EN 61010-1
EN 61326-1

The declaration is world-wide valid as the manufacturer´s declaration of compliance with the requirements of the above mentioned national and international standards.

Declaration issued by:

***piezosystem jena* GmbH**
Dr. Bernt Götz
President
Stockholmer Straße 12
07747 Jena

Jena, 30 May 2012

FB4.14-21-01

phone: +49 (3641) 66880 • fax: +49 (3641) 668866 • info@piezojena.com • http://www.piezosystem.com





4. purchased part package

Please check the completeness of the delivery after receiving the shipment:

- 30DV300 piezo amplifier
- wide range power supply 24 V DC
- instruction manual
- CD-ROM with driver, software, and instruction manual

5. instructions for using piezoelectric elements and power supplies

- Piezoelectric actuators from ***piezosystem jena*** are controlled by voltages of up to 150 V. These values can be quite hazardous. Therefore, read the installation instructions carefully and ensure that only authorized personnel handle the power supply.
- After transportation, piezoelectric actuators should be allowed to adapt to room temperature for approximately 2 hours before being switched on.
- Piezoelectric actuators are made from ceramic materials, with and without metallic casings. The piezo-ceramic is a relatively brittle material. This should be noted when handling piezoelectric actuators. All piezo elements are sensitive to bending or shock forces.
- Due to the piezoelectric effect, piezoelectric actuators can generate electrical charges by changing the mechanical load or the temperature, or by such actions as those described above.
- Piezoelectric actuators are able to work under high compressive forces, but only actuators with pre-load can be used under tensile loads (these tensile forces must be less than the pre-load, given in the data sheet).
- Please note that the acceleration of the ceramic material (e.g., caused by fall down, discharging, or high dynamic application) can cause damage to the actuator.
- Heating of the ceramic material will occur during dynamic operation and is caused by structure conditional loss processes. This may cause failure if the temperature exceeds the specified values cited below.
- When temperature increases up to the Curie temperature (usual values approx. 140°C - 250°C), the piezoelectric effect disappears.



- Piezoelectric actuators, such as stacks or various tables, work electrically as a capacitor. These elements are able to store electrical energy over a long period of time, (up to some days) and the stored energy may be dangerous.
- If the actuator remains connected to the drive electronics, it is discharged within a second after shutdown and quickly reaches harmless voltage values.
- Piezoelectric actuators can only generate voltages by warming or cooling. The discharge potential should not be ignored due to the inner capacitance. This effect is insignificant at room temperature.
- Piezo actuators from ***piezosystem jena*** are adjusted and glued. Any opening of the unit will cause misalignment or possible malfunction, and will make the guarantee invalid.
- Please contact ***piezosystem jena***, or your local representative, if there are any problems with your actuator or power supply.

Caution! Shock forces may damage the built-in ceramic element. Please avoid such forces, and handle the units with care, otherwise the guarantee will become invalid.

Please note that after a long period of storage, the piezo stack in your piezo actuator might experience a certain extent of depolarization. Your amplifier is equipped with a soft start function, which, after switching on, slowly goes through the whole motion range once. This corrects any depolarization effects which might have occurred.

- If your application does not allow such a procedure, please let us know.
- This function can only be deactivated at ***piezosystem jena***.

6. safety instructions

Icons:



RISK OF ELECTRIC SHOCK! Indicates that a risk of electric shock is present and the associated warning should be observed.



CAUTION! REFER TO OPERATOR´S MANUAL – Refer to your operator’s manual for additional information, such as important operating and maintenance instructions.



RISK OF ELECTRIC SHOCK! 

- Do not open the units! There are no user serviceable parts inside, and opening or removing covers may expose you to dangerous shock hazards or other risks. Refer all servicing to qualified service personnel.
- Do not spill any liquids into the cabinet or use the units near water.

CAUTION! 

- Allow adequate ventilation around the units so that heat can properly dissipate. Do not block ventilated openings or place the units near a radiator, oven, or other heat sources. Do not put anything on top of the units except those that are designed for that purpose (e.g. actuators).
- Only work with the units in a clean and dry environment! Only specially prepared units (e.g. actuators) can work under other conditions!
- Please only use original parts from ***piezosystem jena***. ***piezosystem jena*** does not give any warranty for damages or malfunction caused by additional parts not supplied by ***piezosystem jena***. Additional cables or connectors will change the calibration and other specified data. This can change the specified properties of the units and cause them to malfunction.
- Piezo elements are sensitive systems capable of the highest positioning accuracy. They will only demonstrate their excellent properties if they are handled correctly! Please mount them properly only at the special mounting points.
- Do not insert objects of any kind into the cabinet slots, as they may touch dangerous voltage points, which can be harmful or fatal, or may cause electric shock, fire, or equipment failure.
- Do not place heavy objects on any cables (e.g. power cords, sensor cables, actuator cables, optical cables). Damage may cause malfunction, shock, or fire!
- Do not place the units on a sloping or unstable cart, stand, or table as they may fall or not work accurately.

Immediately unplug your unit from the wall outlet and refer servicing to qualified service personnel under the following conditions:

- when the power supply cord or plug is damaged
- if liquid has been spilled or objects have fallen into the unit
- if the unit has been exposed to rain or water
- if the unit has been dropped or the housing is damaged





6.1 maintenance and inspection

CAUTION! 

- Before cleaning the exterior box of the voltage amplifier, turn off the power switch and unplug the power plug. Failure to do so may result in a fire or electrical shock.
- Clean the exterior box using a damp cloth that has been firmly wrung-out. Do not use alcohols, benzene, paint thinner, or other inflammable substances. If flammable substances come into contact with an electrical component inside the voltage amplifier, it may result in a fire or electrical shock.

6.2 environmental conditions

The amplifier can be used:

- indoors only
- at an altitude up to 2000 m
- at a temperature of 5 ... 35 °C
- at a relative humidity of 5 ... 95% (non-condensing)

The recommended environmental conditions:

- indoors only
- at an altitude up to 2000 m
- at a temperature of 20...22 °C
- at a relative humidity of 5 ... 80% (non-condensing)

7. instructions for checking the function of the system / quick start

When you open the package, please check to make sure all the necessary parts are complete (see packing list) and nothing is damaged.

Check the electronics and the actuator for any visible damage:

- The top and bottom plates of the actuator (if it does not have another shape) should be parallel each to each other, and not contain any scratches.
- If there is any damage to the system please contact our local representative immediately!
- If the packaging material is damaged please confirm this with the shipping company.



quick start:

- The power switch is OFF.
- Check that the available main voltage is the same as the label on the amplifier's rear panel.
- Connect the power supply.
- Connect the piezo element by using the "OUT" connector.
- Connect the measurement system on the "SENSOR" connector, if available.
- Switch on the system by using the POWER switch on the front panel.
- The green "ON" LED is permanently lit. A short self test of all parts will follow.
- Whenever the system is switched on, it slowly goes through the voltage range from -20 V to 130 V. This is to protect the actuator against depolarization effects.
- Switch on the closed loop by pressing the closed loop button. The "CL" LED will light up.
- Now you can set the position with the OFFSET potentiometer.
- If the "OOR" LED lights up, there is an error.
- Please switch off the device.
- The function check is complete.

8. description of the voltage amplifier: 30V300

8.1. common introduction

This amplifier is designed for use as a single unit in industrial settings. It is compact, robust, and mountable in different ways, as well as highly reliable. The 30V300 series was designed for universal use with a wide main supply voltage from 10 V to 30 V DC. The casing is available as a screw slot version or for mounting in a 19" rack mount casing.

Piezo actuators can be controlled in two different ways: by using the potentiometer on the front panel or by an analog signal between 0 and +10 V.

A unique feature of the 30V300 is that it can be used in combination with strain gauge or capacitive feedback sensors without additional modification.

The 30V300 amplifier contains a temperature surveillance circuit. Whenever the internal temperature rises above a preset limit, the active cooling is activated. If, due to an abnormality or malfunction, the temperature increases even more, the



amplifier output is disabled until the temperature decreases again. After cooling down the amplifier will work normally.

All operating elements are comfortably operated from the front side. Extension cables for great distances are available at ***piezosystem jena***.

8.2. technical data

supply voltage [V]	10V... 30 DC
max. current	5A @ 10V DC (2A @ 24V DC)
power supply socket	socket with output connector 2,1mm
dimensions w x h x d [mm]	130mm x 86mm x 230mm
mass [g]	1800
channels	1
output power [W]	39
output current [mA]	300 (constant) 2 * 150 (nanoX only)
output voltage [V]	-20 ... 130
output voltage 2 [V]	130 ... -20 [nanoX only)
output connector (OUT)	LEMO 0S.302 (30V300 / 30V300CLE) ODU 3pin (30V300nanoX / 30V300nanox CLE)
modulation input (MOD)	0...10V BNC
monitor voltage (MON)	-2 ... +13V BNC (0...10V using CLE)
inner resistance	<100kΩ OL / <1kΩ CLE
output noise	<0,3 mV$_{RMS\ @\ 500Hz}$
bandwidth [Hz]	4000
polarity	positiv
measuring system connector (CLE only)	ODU 4pin
features	temperature controlled fan, short circuit proof

table 1: technical data



8.3. initiation

Please connect the device with the wall outlet by using the external power supply. Please make sure that it is suitable to the type of amplifier being used. The LED ON lights up after the power is switched on. If using the modulation signal and monitor signal, pay attention to the correct assignment of them on the front panel BNC sockets. The actuators are driven by voltages of up to +130 V. Please pay attention to shock hazard protection.

After power up, the soft start function is started for 10 seconds to initiate the actuator. During this routine, the actuator is moved once through the whole voltage or motion range and back. While in soft start, the modulation input and the offset potentiometer are disabled. After the soft start, the amplifier will be working normally and the PID controller will be working in the state which was active before power off.

A special protection circuit is able to detect shorts of the actuator or the cables. In case of a short circuit, the amplifier stages are disabled. Once every 4 seconds the device checks the output for 200 ms to determine whether or not the short is still present. If the short is removed the amplifier continues to work normally.

8.4. service

The actuator is connected to the amplifier by a LEMO socket (ODU 3pin for nanoX type). The potentiometer is used to adjust the level of the output voltage (OFFSET) in open loop mode. In closed loop mode, the actuator position can be adjusted using the potentiometer. The rest position of the actuator is hereby adjusted. An external triggering signal in the range of 0 to +10 V (MOD input socket) can control the output voltage. It is possible to use this input for highly dynamic scanning functions. To avoid damage to the actuators, it is recommended that the potentiometer be adjusted to its maximum counter clockwise position before switching on the amplifier.

By superposition of the modulating voltage and adjusted offset, voltages of up to 150 V might occur. This operating state should be avoided to protect the ceramics and increase the MTBF. In addition, the OOR-LED lights up in the case of a limit error and there is no automatic disconnection of the overvoltage when this occurs!

We recommend switching the amplifier on approx. 2 hours before measurement in the sub-µm range takes place to guarantee stable temperature circumstances. A constant temperature environment is necessary for precise positioning tasks. Please note that a temperature change of $\Delta T = 5$ K will cause a 13 µm increase in length of a 20 cm steel rod.



Special qualities of piezo ceramics, like hysteresis and creep, can cause inaccuracies in the case of non-observance. These basic qualities of piezo elements are described in the "piezoline" tutorial in our catalogue. Do not hesitate to contact our staff if you need more information.

After switching ON, the green LED indicates “ready to operate”. If the OFFSET potentiometer is in the maximum counter clockwise position, the actuator is in the rest position. By turning the potentiometer into the maximum clockwise position, the maximum motion will be done. The motion depends on the actuator specification. Please refer the hysteresis data curve for details.

The red OOR LED indicates overload or underload. Please avoid over- and underload in these cases or switch off the device, if the LED still flashes.

8.5. modulation input: MOD

The motion of the actuator may be remotely controlled by using this input. The control signal must be in the range of 0 to +10 V, which can be reached in various ways, such as by using a function generator. There is an internal addition of the MOD signal and the adjusted OFFSET potentiometer.

8.6. monitor output socket: MON

8.6.1. 30V300 / 30V300nanoX:

The output voltage in ratio 10:1 (-2 to +13 V) is available at this socket and can be monitored by using an analogue oscilloscope. This is worth doing, especially during dynamic operation.

Pay attention to the inner resistance of the monitor output, only high ohmic measurement devices should be used. The output is short protected, please avoid injected voltages.

8.6.2. 30V300CLE / 30V300nanoX CLE:

The measuring voltage (0…10 V) is available at this socket and can be monitored by using an analogue oscilloscope. This is worth doing, especially during dynamic operation.

Pay attention to the inner resistance of the monitor output, only high ohmic measurement devices should be used. The output is short protected, please avoid injected voltages.

8.7. actuator-socket: OUT

Please connect the actuator by using this socket.



8.8. closed-loop button (CLE only)

The 30V300CLE/ 30V300nanoX CLE amplifiers include an electronic closed-loop system. This compensates for the drift and hysteresis of the piezo actuator. Please allow for settling time when using in dynamic operation.

8.9. ERROR-LED

The ERROR-LED signals failure of an operating voltage or it signals that an operating voltage is not in the acceptable range. Possible causes can be over modulation or an inadequate external current supply.

9. possibilities of the error correction

Please protect the power cords from harm or shorts, which could cause malfunction of the equipment. Large strains on the cords can cause interruptions. When using the open loop configuration, the output voltage can be read from the display without plugging in the actuator.

error	possible correction
ERROR-LED is illuminated	Please check the power supply.
erroneous, illogical display values	Please check the sensor cable and connection.
ON-LED doesn’t work	Please check the power supply and the power cord.
OOR-LED is illuminated	Please check the position of the adjustable potentiometer and the amplitude of the modulation signal. High modulating voltage overdrives the amplifier. Decrease the modulation signal or reduce the control voltage until OOR-LED is off.

table2: possible error correction

The equipment is calibrated before delivery for the appropriate actuator with integrated measuring system. An exchange of the actuator-amplifier-combination leads to inaccuracies in setting movement and loss of positioning accuracy. If the equipment is damaged during the use of another actuator, no assurance can be undertaken!

Equipment customization makes adaptations, according to customer preferences, that are possible in terms of the technical threshold values e.g. the main voltage or the output voltage. Please contact our technical service department in order to find out the possibilities for your specific application. Special adaptations must be paid for by the customer.



10. your notes

